

**KAJIAN KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* PATI SINGKONG
MODIFIKASI KIMIA IKATAN SILANG DENGAN ASAM SITRAT**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Teknologi Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Jurusan/Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan



Oleh :

TRI MARDIANTI

H 0912126

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2016**

**KAJIAN KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* PATI SINGKONG
MODIFIKASI KIMIA IKATAN SILANG DENGAN ASAM SITRAT**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Tri Mardianti

H 0912126

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 13 Oktober 2016

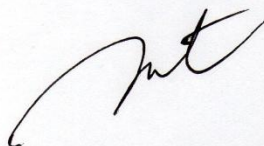
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua

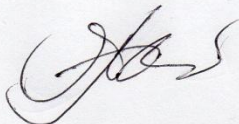
Anggota I

Anggota II



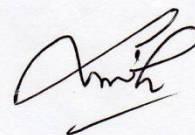
Ir. Kawiji, M.P.

NIP. 196112141986011001



Ir. Windi Atmaka, M.P.

NIP. 196108311988031001



Lia Umi Khasanah, S.T., M.T.

NIP. 198007312008012012

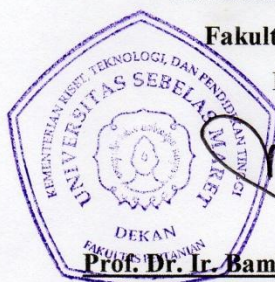
Surakarta, November 2016

Mengetahui,

Universitas Sebelas Maret

Fakultas Pertanian

Dekan,



Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S

NIP. 195602251986011001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamiin. Segala puji hanya untuk Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala kenikmatan, kesehatan, kesempatan, dan kemudahan dari segala bentuk rintangan, skripsi dengan judul “Kajian Karakteristik *Edible Film* Pati Singkong Modifikasi Kimia Ikatan Silang Dengan Asam Sitrat” ini dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Stratum Satu (S-1) pada program studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ir. Bambang Sigit Amanto, M.Si selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ir. Kawiji, M.P. dan Ir. Windi Atmaka, M.P. selaku dosen Pembimbing yang dengan sabar dan senang hati memberikan banyak ilmu, saran, dan arahan yang membangun bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Lia Umi Khasanah, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji atas kritik, saran, masukan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis sehingga mampu melengkapi penulisan skripsi ini dengan baik.
5. Dian Rachmawanti Affandi, S.TP., M.P. selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis serta selalu memberi nasihat dan motivasi demi meningkatnya prestasi penulis selama masa perkuliahan di ITP UNS ini.
6. Ibu dan Bapak tim pengajar program studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta atas segala ilmu yang telah diberikan.

7. Ibu Sri Liswardani, Mbak Dinda, Bapak Slameto, Bapak Joko, dan Bapak Sugiyo, yang dengan sangat murah hati memberikan banyak bantuan selama bekerja di laboratorium maupun dalam penyelesaian administrasi.
8. Ibu dan Bapak tercinta, yang selalu memberi kasih sayang, semangat dan doa yang tiada habisnya, yang telah memberi kasih sayang, nasehat dan pelajaran hidup yang tak terlupakan, kedua kakak yang telah memberi teladan, juga adik tersayang..
9. Sri Lestariana, partner penelitian yang berjasa luar biasa, terimakasih atas bantuan, nasehat, dan omelan yang diberikan. *Great to have you as partner.*
10. Teman-teman dari *Samawa Family* (Dhita Ekariski, Rahayu Sri Rejeki, Siti Mardiyah, Sri Lestariana, Yaumil Rizqi Almalia, Aditya Pujasakti Yuswi, M. Shidiq Harramatan Aziz, Muhammad Iqbal Suryo Putro , Prakoso Adi, dan Rosyid Khoirul Anwar, terimakasih untuk canda, tawa, kenangan, kekonyolan yang terbungkus dalam ikatan persahabatan. Tanpa kalian, aku hanyalah butiran debu.
11. Teman-teman dari *Zona Sharing* (Sakinah Ummu Zahroh, Nurul Retnosari, Nurul Nisa Ayu Alfani, Nurul Cholisyoh, Nur Hidayanti, Harwati, Katut Kompi Yunitier, Lulus Nurmaya, Novi Triani, Salis Nur Farida, Sarah Nur Adilla, Fitriati Rochmah, dan Endah Palupi) yang memberi semangat, canda, tawa juga nasehat yang tak terlupakan.
12. Teman-teman KKN Ledokdawan Ceria (Mbak Jung, Mbak Ayuk, Hayati, Adul, Kang Freta, Mas Dekik, dan Wahyu) yang memberi kenangan yang menyenangkan, menyedihkan, menjengkelkan juga kekonyolan yang membekas.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Surakarta, Oktober 2016
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Singkong	4
2. Pati Singkong	6
3. Gliserol	6
4. Ikatan Silang (<i>Cross-linking</i>)	7
5. Asam Sitrat	8
6. <i>Edible Film</i>	8
7. Karakteristik <i>Edible Film</i>	9
8. FTIR.....	11
B. Kerangka Berfikir	13
C. Hipotesis.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
B. Bahan dan Alat	14

1. Bahan	14
2. Alat	14
C. Tahapan Penelitian.....	15
1. Ekstraksi Pati Singkong	15
2. Pembuatan <i>Edible Film</i>	16
3. Karakterisasi <i>Edible Film</i>	17
D. Rancangan Penelitian.....	20
E. Metode Analisis	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Karakteristik Pati Singkong.....	21
1. Rendemen	22
2. Kadar Air	22
B. Karakteristik <i>Edible Film</i>	23
1. Ketebalan <i>Edible Film</i>	26
2. Laju Transmisi Uap Air <i>Edible Film</i>	27
3. Kelarutan <i>Edible Film</i>	28
4. <i>Tensile Strength Edible Film</i>	30
5. <i>Elongation Edible Film</i>	32
6. Identifikasi Gugus Fungsi <i>Edible Film</i>	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Kimia Singkong per 100 gram Bahan.....	5
Tabel 2.1	Karakteristik Sinar Infrared Pada Senyawa yang Mengandung Atom Oksigen	12
Tabel 3.1	Rancangan Percobaan.....	20
Tabel 3.2	Parameter yang Diamati.....	20
Tabel 4.1	Ketebalan <i>Edible Film</i> Dari Pati Singkong Termodifikasi Kimia Ikatan Silang Dengan Asam Sitrat	26
Tabel 4.2	Laju Transmisi Uap Air <i>Edible Film</i> Dari Pati Singkong Termodifikasi Kimia Ikatan Silang Dengan Asam Sitrat	27
Tabel 4.3	Kelarutan <i>Edible Film</i> Dari Pati Singkong Termodifikasi Kimia Ikatan Silang Dengan Asam Sitrat	28
Tabel 4.4	<i>Tensile Strength Edible Film</i> Dari Pati Singkong Termodifikasi Kimia Ikatan Silang Dengan Asam Sitrat	29
Tabel 4.5	<i>Elongation Edible Film</i> Dari Pati Singkong Termodifikasi Kimia Ikatan Silang Dengan Asam Sitrat	31
Tabel 4.6	Gugus Fungsi dalam <i>Edible Film</i> dengan Variasi Penambahan Asam Sitrat	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Berpikir Penelitian.....	12
Gambar 3.1	Diagram Alir Ekstraksi Pati (Juliana, 2007 yang telah dimodifikasi).....	18
Gambar 3.1	Diagram Alir Pembuatan <i>Edible Film</i> (Ghanbarzadeh, 2011 yang telah dimodifikasi	19
Gambar 4.1	Struktur Molekul Asam Sitrat.....	25
Gambar 4.2	Skema Reaksi Ikatan Silang (<i>Cross-linking</i>)	26
Gambar 4.3	Spektrum FTIR <i>Edible Film</i> Pati Songkong Dengan Penambahan Asam Sitrat a) 0% (kontrol), b) 10%, c) 20%, dan d) 30%.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Metode Analisis.....	41
Lampiran 2	Hasil Analisis <i>Descriptive One Way ANOVA</i> dan <i>Duncan's Multiple Range Test</i> dengan SPSS 16.0 <i>Edible</i> <i>Film</i>	43
Lampiran 3	Dokumentasi Penelitian.....	51

KAJIAN KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* PATI SINGKONG MODIFIKASI KIMIA IKATAN SILANG DENGAN ASAM SITRAT

Tri Mardianti¹⁾, Ir. Kawiji, M.P.²⁾, Ir. Windi Atmaka, M.P.²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

²⁾ Staff Pengajar Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

ABSTRAK

Edible film merupakan pengemas *biodegradable* yang ramah lingkungan. Pati singkong dapat digunakan sebagai salah satu bahan dasar pembuatan *edible film*. Namun, *edible film* berbahan dasar pati singkong memiliki kekurangan. *Edible film* berbahan dasar pati singkong memiliki fleksibilitas yang rendah dan laju transmisi uap air yang tinggi. Diperlukan modifikasi terhadap *edible film* untuk mengatasi kekurangan tersebut. Modifikasi dapat dilakukan secara kimia melalui ikatan silang (*crosslinking*). Penelitian ini menggunakan asam sitrat sebagai agen ikatan silang (*crosslinking*) pada pembuatan *edible film* dari pati singkong. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan asam sitrat sebagai agen ikatan silang (*crosslinking*) terhadap karakteristik *edible film* pati singkong. *Edible film* terbuat dari 5 gram pati singkong, 2 mL giserol, 100 mL aquades, dan asam sitrat kristal (0%, 10%, 20%, dan 30% dari berat pati) yang kemudian digelatinisasi pada suhu 90°C selama 30 menit. Larutan *edible film* akan dikeringkan dengan *cabinet dryer* dengan suhu 70°C selama 12 jam.

Hasil analisis ANOVA dengan signifikansi 5% menunjukkan bahwa penggunaan asam sitrat berpengaruh terhadap ketebalan pada konsentrasi 20% dan 30%, laju transmisi uap air pada konsentrasi 20% dan 30%, kelarutan pada konsentrasi 30%, dan *tensile strength* pada konsentrasi 20% dan 30%. Ketebalan *edible film* dengan asam sitrat 20% dan 30% lebih tinggi daripada *edible film* tanpa penambahan asam sitrat. Laju transmisi uap air *edible film* dengan penambahan asam sitrat 20% dan 30% lebih rendah daripada *edible film* tanpa penambahan asam sitrat. Kelarutan *edible film* dengan penambahan asam sitrat 30% lebih tinggi daripada *edible film* tanpa penambahan asam sitrat. *Tensile strength edible film* dengan penambahan asam sitrat 20% dan 30% lebih rendah daripada *edible film* tanpa penambahan asam sitrat.

Kata kunci : *Edible film*, pati singkong, ikatan silang, asam sitrat.

STUDY OF CHARACTERISTICS EDIBLE FILM CASSAVA STARCH BASED WITH CITRIC ACID CROSSLINKING MODIFICATION

Tri Mardianti¹⁾, Ir. Kawiji, M.P.²⁾, Ir. Windi Atmaka, M.P.²⁾

¹⁾ Student of Food Science and Technology Departement, Sebelas Maret
University

²⁾ Lecturer of Food Science and Technology Departement, Sebelas Maret
University

ABSTRACT

Edible films are eco-friendly biodegradable food packaging. Cassava starch could be used as material of edible film production. However, cassava starch-based edible films have weakness. Cassava starch-based edible films are low in flexibility and high in water vapour transmission rate. Therefore, modification on edible film are required due to its weakness. Modification could be done through crosslinking chemical modification. This research uses citric acid in edible film production as crosslinking agent. The purpose of this research is to study the effect of using citric acid as crosslinking agent on cassava starch-based edible film properties. Edible films are made from 5 grams cassava starch, 2 mL glyserol, 100 mL aquadest, and crystalin citric acid (0%, 10%, 20%, and 30% by weight starch) which is then gelatinized at 90°C for 30 minutes. Edible film solution is dried by using cabinet dryer at 70°C for 12 hours.

Results of ANOVA analysis with 5% significance shows that the use of citric acids effect on thickness on concentration 20% and 30%, water vapour transmission rate on concentration 20% and 30%, solubility on concetration 30%, and tensile strength on concentration 20% and 30%. Thickness of edible films with citric acid adding on concentration 20% and 30% is higher than edible films without citric acid adding. The water vapour transmission of edible films with citric acid adding on concentration 20% and 30% is lower than edible films without citric acid adding. Solubility of edible films with citric acid adding on concetration 30% is higher than edible films without citric acid adding. Tensile strength of edible films with citric acid adding on concentration 20% and 30% is lower than edible films without citric acid adding.

Keywords: edible films, cassava starch, crosslinking, citric acid.